中華農業研究 (Jour. agric. Res. China) 29(3)：211～218 (1980)

根粉蟎爲害洋葱調查及其防治試驗[1]

李錫山　溫宏治[2]

摘要：根粉蟎 *Rhizoglyphus echinopus* (F. & R.)，分佈全球，普遍加害球莖類植物。1978年本省外銷日本之洋葱，被發現該蟎類之爲害。貯運之球莖及田間之腐壞球莖均遭侵害，並在其中腐食孳生。和其鄰接之健全球莖亦往往被傳佈爲害。定植後之洋葱撒施 Temik 粒劑未見防治之效，因係根粉蟎之密度太低。採收後之洋葱用3磅溴化甲烷在 42.5 m^3 之室內燻蒸2小時可得理想之防治效果。惟有輕微之藥害現象。

根粉蟎，*Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin), 1868, 屬無氣門亞目(Astigmata) 粉蟎科 (Acaridae)，根蟎亞科 (Rhizoglyphinae)，爲著名之球莖類植物害蟎 (圖1、2) 其分佈普及全球，普遍加害於洋葱、蒜頭、百合、稻草、水仙、鬱金香、風信子、野百合、孤挺花 (宮人草) (Amaryllis) 番石花 (Crocus) 等植物。球莖的鱗片若有鬆縫時便可侵入爲害。尤其貯運期中，葱球，被害率可高達 15～20%。在田間該蟎類很少爲害健全的葱球，僅爲害腐爛的葱球。但腐爛部位並非由根粉蟎爲害所引起，而係由其他原因所引致(3,4)。

假如根粉蟎存留在貯藏或運輸的葱球時，便可加速葱球之腐爛，雖根粉蟎僅爲害腐爛的組織，但若健全的葱球和其接觸，仍會被害。所以葱球在貯運期中，必需將腐爛或被害的葱球全部除去，以免其傳佈爲害(3)。根粉蟎並可能媒介 *Erwinia* 屬之細菌(1)。該細菌爲目前洋葱軟腐病之病原菌。

在俄勒崗 (Oregon) 州的百合 (Lily) 球莖無論在田間或貯藏，均受根粉蟎之二次加害。惟無論如何，根粉蟎亦可能作第一次或第二次之侵害者(4,6)。根粉蟎在實驗室內取食眞菌 *Verticillium*，因此被認爲根粉蟎食害球莖組織乃次於取食眞菌(6)。

根粉蟎之生活史，在室溫 10～24°C (平均 20°C)，完成一世代需 17～27 天。若在 21～27°C 完成一世代僅需 9—13天。13～10°C之低溫即呈休眠 (Torpid) 狀態。其高溫之極限爲 35°C 該蟎之棲息環境需相當高的濕度(3)。

根粉蟎既如此廣汎爲害這麼多種作物，並可能普遍存在於本省之洋葱栽培園地。但以往在本省尚未有關該蟎類之研究報告。而本省之洋葱從民國 52 年即開始外銷日本。15 年來均無根粉蟎之問題發生，至 67 年之外銷洋葱，被日方的檢疫單位發現。並加燻蒸處理，同時要求我方賠償燻蒸費用。因而引起當局的注意，特指撥經費進行本試驗。

材料與方法

一、根粉蟎發生調查：爲瞭解洋葱產地根粉蟎發生情形，特於67年4月20日至恆春、車城、楓港等地集貨場和洋葱園抽樣調查。68 年春復作田間爛葱球及其鄰接之若干健全葱球之根粉蟎爲害調

1. 臺灣省農業試驗所研究報告第 938 號。本計畫由臺灣省洋葱生產改進基金會補助。本試驗自始至終承羅技正幹成鑑定標本，提供寶貴參考資料及試驗方法。文成後蒙斧正，謹致謝忱。

2. 本所鳳山熱帶園藝試驗分所技正兼植物保護系主任、技士。臺灣省 鳳山市。

查。調查時找已腐爛的葱球用移植鏝將其連根挖出，編號，放在塑膠袋中，同時逢機採任一方向和其隣接之第1、2、3等三個健球，亦編號分放在塑膠袋中，携回室內調查。 每次每區調查爛葱球 10~12 個，健全球 30 至 36 個。

二、藥劑防治試驗：試區分設於恆春和車城兩處。供試殺蟲劑以 Temik 10% G 用藥量分 20、10kg/ha ，並以該藥量分爲施用1次（定植後5、6天）和兩次（定植後5、6天和 60天各一次），與不施藥對照等5處理。小區面積 1.3×5 m 每處理重複4次，採逢機完全區組設計。施藥方法，係將粒劑和適量泥沙拌和後勻施於洋葱行間。施藥者帶橡皮手套。第一次施藥後 60 天，第二次施藥後 30 及 50 天左右各調查一次。每小區的洋葱均種5行，調查時在每行逢機挖出一個，每小區共調查5個，每處理調查 20 個。用放大鏡仔細檢視葱球及根部有無根粉蟎爲害。

三、燻蒸處理：採收後將對照區的洋葱作燻蒸處理。燻蒸室大小爲 2.5×2.5×6.8 m=42.5 m^3。係一冷凍庫改裝而成，長方形，四面均爲牆壁，僅有門一扇，向外牆壁離地 80 cm 處有一排氣孔，燻蒸劑即由此孔導入。以溴化甲烷 (Methyl bromide, DOWFUME MC-2) 1.5 磅，燻蒸時間分爲1、2、3小時及3磅2小時等處理。每次以六袋洋葱分放在燻蒸室內之前、中、後三個位置。其中一袋放在右邊地上，另一袋放在左邊高約 75 cm 的臺子上，以便測定在不同位置藥效和藥害的情形。同時將飼養在腐爛葱球中之根粉蟎，放在直徑約 13 cm 的培養皿中，亦分別放在室中和洋葱一樣的位置。二皿放在地面上，三皿放在台子上。

燻蒸劑由室外以專用的塑膠管導入室內，管長約 2.5 m，管之末端置於 75 cm 高之臺子邊緣，並用膠帶固定，管口略向上。由於溴化甲烷的比重爲 1.732，比空氣爲重。燻蒸室內特置兩把電風扇，一高一矮，高的立扇放在室內後方，矮的在室內前方。燻時即打開，以相對方向左右擺動，使室內燻蒸氣體能上下對流，而較均勻地分佈室內空間。門和通氣管口，都用寬 5 cm的塑膠膠帶密封。燻蒸完畢將門打開時仍使電風扇繼續轉動，使燻蒸氣體散發快些 。 至聞不到氯化苦 (Chloropicrin，係以2%混在溴化甲浣液化氣體中作警示劑用）的刺激性氣味，才進入室內將洋葱和根粉蟎拿出來。留待以後作定期調查。燻蒸後之葱球經7和 34 天每處理各取出 30 個調查有無藥害。

結果及討論

一、根粉蟎發生調查結果

(一) 根粉蟎問題發生後的緊急調查：當 67 年4月 20 日至產地調查時，所有洋葱均已採完，只有在集貨場或農家的晒場尙有部分洋葱。在葱田裡僅少數不合規格沒有採收的殘留葱球。因此只能利用此有限的材料調查。其結果如表1。由取樣調查結果，殘留在田間的葱球，少部份有根粉蟎存在。但在晒場的葱球根粉蟎很少。尤其根部完全乾枯時都沒有根粉蟎存在。

表 1. 恆春地區葱田及集貨場根粉蟎發生調查

Table 1. Investigation of acarid bulb mite in the field and packing house in Hengchun area

地點 Locality	葱球數 No. of bulbs	蟎數 No. of mites
恆春集貨場 Hengchun packing house	20	0
農友晒場一 Farmer's dry field No. 1.	20	0
農友晒場二 Farmer's dry field No. 2.	20	2
農友葱田一（殘留） Onion field No. 1 (residue)	20	10
農友葱田二（殘留） Onion field No. 2 (residue)	20	8

表 2. 恆春地區田間腐爛及健全葱球根粉蟎爲害調查

Table 2. Infestation of acarid bulb mite on rotting and healthy onion in the fields in Hengchun area

地點 Locality	調查日期 Date	項目 Item	爛葱球[a] Rotting bulb	與爛球直線鄰接之健球 Healthy bulbs adjoining to the rotting bulb in linear		
				第 1 株 1st bulb	第 2 株 2nd bulb	第 3 株 3nd bulb
車城 Che-Cheng	19/Ⅱ	每球平均蟎數 Mean No. of mite/bulb	57.00	2.00	0.40	0.70
		爲害率% Damage	90.00	40.00	20.00	20.00
	8/Ⅲ	每球平均蟎數 Mean No, of mite/bulb	79.20	0.40	0.30	0.10
		爲害率% Damage	90.00	20.00	20.00	10.00
五里亭 Wu-Li-Ting	28/Ⅱ	每球平均蟎數 Mean No. of mite/bulb	94.33	0.42	0.17	0.92
		爲害率% Damage	83.33	8.33	8.33	25.00
	17/Ⅲ	每球平均蟎數 Mean No. of mite/bulb	17.90	0.70	0.20	0.10
		爲害率% Damage	80.00	10.00	10.00	10.00
楓港 Feng-Ken	8/Ⅲ	每球平均蟎數 Mean No. of mite/bulb	41.70	0.10	0	1.80
		爲害率% Damage	90.00	10.00	0	10.00
三地平均 Total		每球平均蟎數 Mean No. of mite/bulb	58.03	0.72	0.21	0.72
		爲害率% Damage	86.67	17.67	11.67	15.00

a. 每次調查 10～12 個爛葱球。Sample size : 10 ～12 rotting bulbs each field.

(二) 腐爛及其鄰接之健全葱球根粉蟎發生調查：由於根粉蟎多寄生在腐爛的葱球，密集其中腐食繁生 (圖 3) 。因此乃進行腐爛葱球及其鄰接之健全葱球之根粉蟎調查。

在車城，五里亭和楓港三地區作五處腐爛葱球根粉蟎發生調查結果 (表 2) ，每球平均蟎數多達 58.03 隻，而被害率 86.67%。至和其鄰接之健全葱球，遠至第 3 球被害率平均仍達 15%。以現在的調查方法推算在腐爛葱球之周圍第 3 株，其概括株數共有 24 株，故其被害之推論株數爲 3.6 株。距離腐爛葱球第 2 株之株數爲 16 株，其被害率爲 11.67%，故其被害之推論株數爲 1.8 株。距離爛球第 1 株之株數爲 8 株，其被害率爲 17.67%，故其被害之推論株數爲 1.4 株。換言之，在距離 1

表 3. 車城試驗區根粉蟎發生調查[a]

Table 3. Infestation of acarid bulb mite at Che-Cheng experimental plots

殺蟲劑 Insecticides	施藥量 Dosage kg/ha	施用次數 No. of applic	平均蟎數/5球 Mean No. of mite/5 bulbs			
			調查日期 Date of investing.			平均 Mean
			1/15	2/19	3/8	
Temik 10g	10	2	0	0	0	0
Temik 10g	20	1	0	0	0.25	0.08
Temik 10g	5	2	0	0	0.25	0.08
Temik 10g	10	1	0	0	0	0
不施藥對照 Untreated check	—	—	0.50	1.00	0.25	0.58

a. 表中根粉蟎均在爛腐的葱球發現。Mites were all found on rotting onion bulbs.

個爛葱球 3 株之範圍內約有 6.8 株的健全葱球可能被根粉蟎侵害。倘若如此作連鎖侵害，則情形必相當嚴重。

二、田間根粉蟎防治試驗結果

車城試區的藥劑處理區其根粉蟎發生均較對照區爲少。顯示藥劑處理略有效果（表 3）。藥劑處理間如 20kg/ha 分 2 次施用（即每次 10kg） 及 10kg/ha 施一次均無根粉蟎發生。五里亭試區其

表 4. 五里亭試區根粉蟎發生調查 [a]

Table 4. Infestation of acarid bulb mite at Wu-Li-Ting experiment plots

殺蟲劑 Insecticides	施藥量 Dosage kg/ha	施用次數 No. of Applic	平均蟎數\5球 Mean No. of mite/5 bulbs			
			調查日期 Date of investig.			平均 Mean
			1/25	2/27	3/17	
Temik 10G	10	2	1.50	2.75	0	1.42
Temik 10G	20	1	0	0.25	0	0.08
Temik 10G	5	2	0.25	0	0.75	0.33
Temik 10G	10	1	0	0.50	0	0.17
不施藥對照 Untreated check	—	—	0.75	0	0.50	0.42

a. 表中根粉蟎均在爛的葱球發現 Mites were all found on rotting onion bulbs.

對照區的根粉蟎發生很少（表 4）。各處理幾無差異，甚至有些藥劑處理區之平均蟎數還較對照區爲多。惟兩試區所有之根粉蟎均發生在腐爛的葱球，無一在健全的葱球上發現者。所以若以藥劑處理區和對照區比較，嚴格言之，均不能顯示藥效之優劣。復由於此次試區之設計乃係農民慣用之栽培方法，小區之間沒有隔絕的設施。一旦灌水時，粒劑很容易溶於水中而被帶流往其他小區，甚至不施藥的對照區亦無可避免。此爲試驗設計時未曾考慮灌水問題，實爲一大缺失。

三、燻蒸試驗結果

凡用溴化甲烷 1.5 磅燻 2 和 3 小時之處理，在燻後即調查或經 12 和 24 小時調查，所有成蟎和

表 5. 根粉蟎經用同量之溴化甲烷以不同時間燻蒸後之結果

Table 5. Results by using methyl bromide fumigating in different periods of time against the acarid buib mite

根粉蟎位置 Mites laid at the position of the room	藥量 Dosage 1.5lb/42.5m^3				
	燻蒸後調查 Instant after fumig.		燻蒸後 12 小時調查 12 h. after fumig		燻蒸後10天調查 10 days after fumig
	蟎數 No. of mite	死亡率 Mortality%	燻數 No. of mite	死亡率 Mortality %	活存蟎數 Survivals
燻蒸 1 小時 Fumigated for one hour					
臺子上 On shelf	199	90.15	190	100.00	403
地面上 On ground	187	100.00	181	100.00	12
對照 Untreated CK	141	1.05	142	1.14	765
燻蒸 3 小時 Fumigated for three hours					
臺子上 On shelf	470	100.00	—	—	248
地面上 On ground	140	100.00	—	—	0
對照 Untreated CK	102	1.25			1579

幼蟎均告死亡。只有燻1小時者，在燻後即調查，放在燻蒸室前部的根粉蟎，即較接近溴化甲烷的進氣口，均全部死亡。而在室內之中，後部分，放在地上的根粉蟎亦全部死亡，放在臺子上者，其死亡率由 52.78～92.11%不等。但經 12 小時後再調查，其死亡率全部達到 100%。

1.5 磅各處理經 10 天後再調查時，不論燻蒸時間之久暫，在臺子上的處理均發現活的根粉蟎，

表 6. 根粉蟎經不同用量之溴化甲烷燻蒸 2 小時後之結果

Table 6. Results by using different dosages of methyl bromide for 2 hours against the acarid bulb mite

根粉蟎位置 Mites laid at the position of the room	藥量 Dosage 1.5lb/42.5m³			藥量 Dosage 3.0lb/42.5m³		
	燻蒸後 24 小時 24h. after fumig.		燻蒸後 10 天 10 days after fumig	燻蒸後 24 小時 24h. after fumig.		燻蒸後 10 天 10 days after fumig.
	蟎數 No. of mite	死亡率 Mortality %	活存蟎數 Survivals	蟎數 No. of mite	死亡率 Mortality %	活存蟎數 Survivals
臺子上 On shelf	222	100.00	151	298	100.00	12
地面上 On ground	257	100.00	0	282	100.00	0
對照 Untreated CK	129	0	1579			

惟燻蒸的時間較長者，其活的蟎數顯較爲少。而放在地上者都少有根粉蟎發生。這些活的根粉蟎可能由未死的卵孵化出來。此可由各處理的對照組在 10 天後調查之蟎數較處理後即調查之蟎數多出甚多，便可獲知。以 3 磅燻 2 小時之處理，在燻蒸後 24 小時調查， 無論其放置之位置， 其死亡率均達100%。10天後調查僅在臺子上有極少數根粉蟎殘存者。效果可謂相當良好。

表 7. 烷化甲烷燻蒸後對洋葱球之藥害

Table 7. Phytotoxicity of the onions after fumigated with methyl bromide

處理時間 (時) Period of treatment (h.)	大球 Large size			中球 Medium size		
	蟎數 No. of mite	藥傷% Injury		蟎數 No. of mite	藥傷% Injury	
		表層 Outer layer	縱切面 Vertical cut surface		表層 Outer layer	縱切面 Vertical cut surface
燻蒸後7天 7 days after fumigation						
1	0	0	0	0	0	0
2	0	10.00	0	0	13.33	3.33
3	0	36.67	0	0	36.67	10.00
對照 Untreated CK	0	0	0	0	10	0
燻蒸後34天 34 days after fumigation						
1	0	10.00	3.33	0	20.00	10.00
2	0	30.00	0	0	50.00	10.00
3	0	50.00	0	0	63.33	0
對照 Untreated CK	0	0	10.00	0	20.00	0

由各處理之結果觀之，在42.5 m^3 之空間，以溴化甲烷 1.5 磅燻3小時仍未達完全殺滅根粉蟎之卵。由此可顯示用量不變而燻蒸時間雖加長，其燻殺效果並無相對地增加。以3磅燻蒸2小時即可達完全燻殺所有成，幼蟎及卵。且可縮短燻蒸時間，而有利於操作流程。

此次燻蒸時仍有些值得檢討之處，即燻蒸室之洋葱無法按實際應用之數量堆置。可能導致溴化甲烷充塞空間之藥量稀薄，致影響在臺子上的根粉蟎之卵無法完全殺死之弊，因1.5磅和3磅之不同用量其效果有明顯之差別故也。其次爲燻蒸劑之進氣口固定在臺子上，是否太低些 (75 cm) 。因溴化甲烷較空氣爲重，故放在地上的根粉蟎均無由卵孵化之現象，在臺子上的卵便無法完全殺滅，似此不無有所影響。因此其出氣口應放得高些。最好在室內之頂部較妥。

四、溴化甲烷燻蒸對洋葱之藥害

洋葱經燻蒸後一週和 34 天，分別調查其外觀及切開之內部有無藥害。並同時調查有無根粉蟎附着爲害。結果如表 7 。溴化甲烷對洋葱似有輕微藥害，但燻蒸後一週調查結果，燻1小時和對照的洋葱均無任何藥害之徵象。但燻蒸2及3小時者，其外觀，即葱球之表層，已局部顯出輕微之組織軟化現象。尤其燻蒸時間越長其藥害程度亦較嚴重。惟此種情形均在葱球之表層局部發生，並非整個葱球均受其害。若將葱球縱切，其內部仍完整無損。此種現象，是否有礙商品價值，尚待專家加以鑑評。

參 考 文 獻

1. 曾義雄、張安富。1973。臺灣貯藏食品之蟎類。科學農業 21(5,6) : 1-22。
2. 佐佐學。1965。ダニ類。 : 263-4 東京大學出版社。
3. Baker, Ed. W. 1952. An introduction to Acarology. : 330-4. Macmillan Co., New York.
4. Garman, P. 1937. A study of bulb mite (*Rhizoglyphus hyacinthi* Banks). Connecticut Agri. Exp. Sta. Bull. 402 : 888-904.
5. Krantz, G. W. 1978. A manual of Acarology : 376. 2nd. Ed. Oregon State Uuiversity Book Stores, Inc.

Field investigation of the acarid bulb mites on onion and their control [1]

H. S. Lee and H. C. Wen[2]

Summary

Acarid bulb mite, *Rhizoglyphus echinopus* (Fum. and Rob.), has been known for its cosmopolitan distribution and to be found in bulbs of amaryllis, crocus, Easter lily, gladiola, hyacinth, narcissus, tulip, garlic and onion, sometimes on rice straw. Shipments of these plants are usually infested with this mite.

In the spring of 1978, numerous acarid bulb mites were found on the bulbs of Taiwan onions during their exportation to Japan. A preliminary investigation and control program was conducted thereafter. Mites were mostly found on the rotting bulbs, about 15% of the third healthy bulbs were also infested.

---

1. Contribution No. 938 from the Taiwan Agricultural Research Institute. This article was supported by the Committee of Onion Foundation.

2. Head and Entomlogist respectively of the Division of Plant Protection, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI. Fengshancity, Taiwan 830 , ROC.

20kg of Temik 10 G per hectare applied 5 days after onion planting, no significant effect was shown since the population of mites were low and found infestating on the rotting bulbs only. Two hours fumigation of methyl bromide at dosage 3 lb/42.5m^3 could get good control against those mites and their eggs, only slight phytotoxicity was seen.

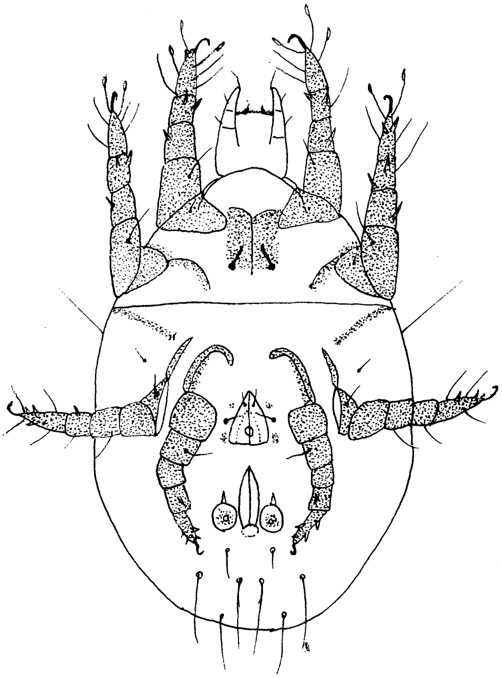

圖 1 根粉蟎雄蟎的腹面（描自（Baker 1952）

Fig 1. *Rhizogluphus echinopus* (F. & R.) ventral vielw of male (After Baker1952)

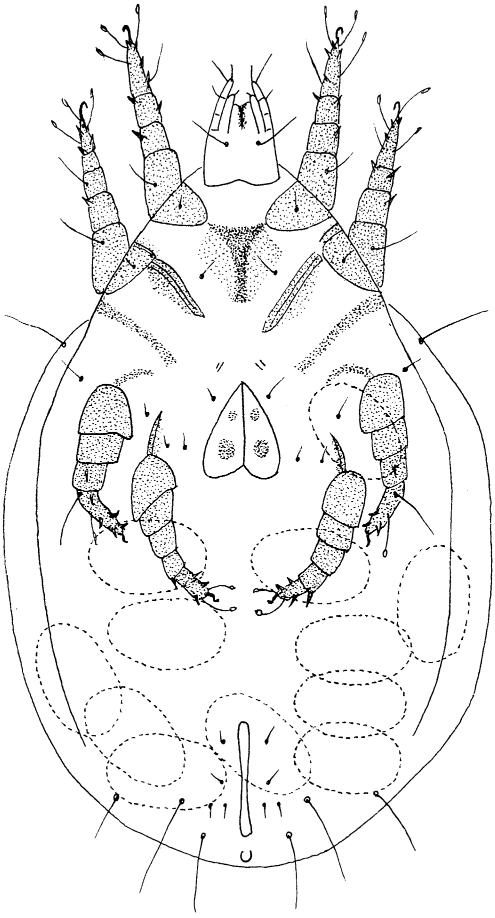

圖 2. 根粉蟎妊娠的雌蟎腹面（描自 Baker 1952）

Fig 2. *Rhizoglyphus echinopus* (F. & R.) Ventral view of gravid female (After Baker 1952)

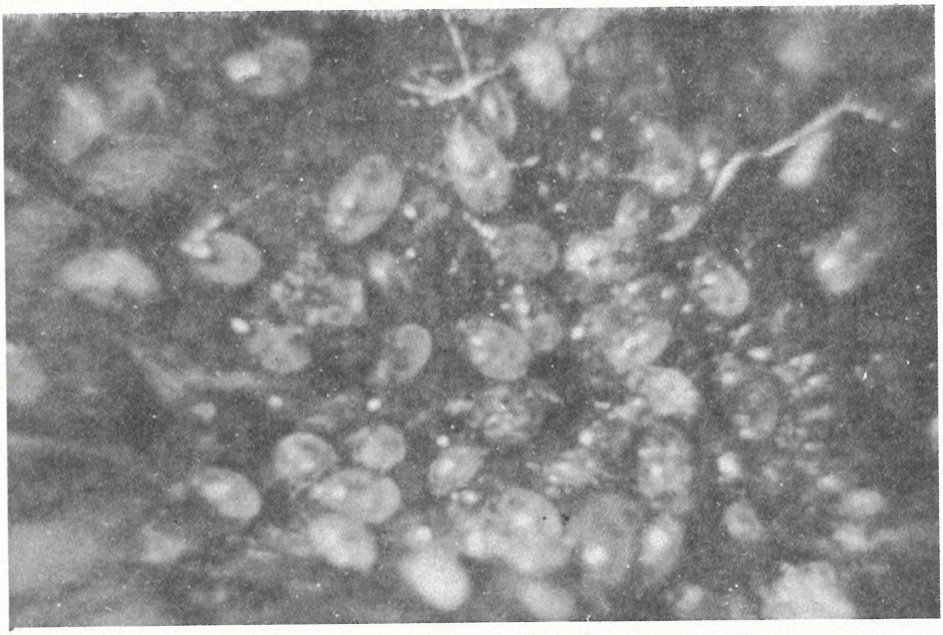

圖 3. 根粉蟎爲害洋葱球情形

Fig 3. *Rhizoglyphus echinopus* (E. & R.) damage on onion bulb.